

CLIPPEDIMAGE= JP404317552A

PAT-NO: JP404317552A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04317552 A

TITLE: VARIABLE GAP ECCENTRIC MOTOR

PUBN-DATE: November 9, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KIYOFUJI, YOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

KIYOFUJI YOSHIO

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP03108839

APPL-DATE: April 13, 1991

INT-CL (IPC): H02K041/06;H02K005/24

US-CL-CURRENT: 310/51,310/83

ABSTRACT:

PURPOSE: To calm operation sound by interposing an elastic member between the projection projected from a needle and the inside periphery of an dislocation regulating hole.

CONSTITUTION: A needle rocks eccentrically while rotating accompanying the shifting of a magnetic field. When such a needle 34 rocks eccentrically while rotating, in each position, with the length of the gap between a stator 22 and an inner gear 40 as a diameter, the inner gear 32 always engages partially with the outer gear 36 of the inner gear 40 installed inside, and the place of its engagement can be shifted in order along the periphery of the gear 40. Though

each pin 46 and 48 projecting from the needle 34 performs circular motion with the length approximately equivalent to the difference between the inside diameter of a stator for an electric field and the outside diameter of the needle 34 as a diameter, resisting the elastic forces of elastic members 51 and 53, it does not cause contact directly with the inside periphery. Hereby, operation sound can be calmed remarkably.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-317552

(43) 公開日 平成4年(1992)11月9日

(51) Int.Cl.⁵

H 0 2 K 41/06

5/24

識別記号

片内整理番号

7346-5H

Z 7254-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-108839

(22) 出願日 平成3年(1991)4月13日

(71) 出願人 591099511

清藤 芳男

長野県上田市蒼久保101-13

(72) 発明者 清藤 芳男

長野県上田市蒼久保101-13

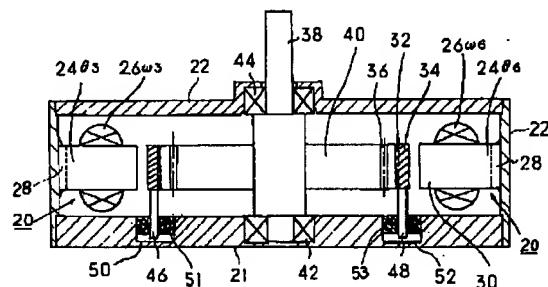
(74) 代理人 弁理士 中澤 常男

(54) 【発明の名称】 可変ギャップ偏心形モータ

(57) 【要約】

【目的】 可変ギャップ偏心形モータの運転音の静音化の向上を目的とする。

【構成】 円状に移動磁界を発生する固定子20と、その吸引力で偏心揺動するリング状可動子34と、可動子の内歯32に部分的に噛合可能な外歯36と出力軸38とを備えた出力歯車40と、モーターケース22とを備え、可動子に突設した突子46、48を、モーターケース側に設けた変位規制孔50、52に遊挿し、可動子が固定子と非接触状態で偏心揺動して、出力歯車を回転駆動するようにした可変ギャップ偏心形モータにおいて、突子が変位規制孔の内面との間に介装された弾性部材によって、変位規制孔の中央付近に向かって弾発的に付勢されている構成により、突子と規制孔とが直接接触することがなく、運転音が静粛になると共に、非励磁状態になると、突子が変位規制孔のほぼ定位置に位置決めされるので、内外歯車の係合状態が改善されて、弛みが生じない。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 円状に移動磁界を発生する界磁用固定子と、該固定子の内側に、前記移動磁界からの吸引力を受け、且つ、その吸引力の作用位置が移動するリング状偏心可動子と、該偏心可動子の内周面に沿って刻設した内歯に啮合可能な外歯と及び出力軸とを備えた内側歯車と、前記固定子、偏心可動子及び内側歯車を所定関係位置に位置決めして収納するモーターケースとを備え、前記偏心可動子から、前記出力軸と平行に突設した複数の突子を、前記モーターケースに設けた円筒状の変位規制孔に遊挿することにより、前記偏心可動子が前記固定子と非接触状態で偏心揺動して、前記内側歯車を回転駆動するように構成して成る可変ギャップ偏心形モータにおいて、前記突子の夫々が、該突子と該突子を収納する変位規制孔の内面との間に介装された弾性部材によって、該変位規制孔の中央付近に弾発力によって変位自在に支持されていることを特徴とする可変ギャップ偏心形モータ。

【請求項2】 円状に移動磁界を発生する界磁用固定子と、該固定子の内側に、前記移動磁界からの吸引力を受け、且つ、その吸引力の作用位置が移動するリング状偏心可動子と、該偏心可動子の内周面に沿って刻設した内歯に啮合可能な外歯を備えた内側歯車と、前記固定子及び内側歯車を所定関係位置に固定状態で支持するモーターケースと、該モーターケースに回転自在に支持され、前記偏心可動子との対面部を有する出力軸とを備え、前記偏心可動子から、その回転平面と直交する方向に突設した複数の突子を、前記出力軸の対面部に設けた円筒状の変位規制孔に遊挿することにより、前記偏心可動子が前記固定子と非接触状態で偏心揺動して、前記出力軸を回転駆動するように構成して成る可変ギャップ偏心形モータにおいて、前記突子の夫々が、該突子と該突子を収納する変位規制孔の内面との間に介装された弾性部材によって、該変位規制孔の中央付近に弾発力によって変位自在に支持されていることを特徴とする可変ギャップ偏心形モータ。

【請求項3】 弾性部材がゴム状発泡体から成るリングで構成されている請求項1又は2の可変ギャップ偏心形モータ。

【請求項4】 弾性部材が、渦巻バネであり、該渦巻バネの中心に突子が係止されている請求項1又は2の可変ギャップ偏心形モータ。

【請求項5】 弾性部材が、突子から放射状に変位規制孔内周面に延設された複数のコイルバネである請求項1又は2の可変ギャップ偏心形モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、円形の界磁用固定子と円形の偏心可動子間のエアギャップ長が変化する可変ギャップ偏心形モータに関するもので、更に詳細には、

2

その静音化に関するものである。

【0002】

【従来技術】 一般のモータは円形回転子を軸受で支え、円形固定子との間に均一なエアギャップを保っている。しかし、可変ギャップ偏心形モータでは円形の偏心可動子が円形の界磁用固定子との間で偏心揺動回転運動をするため、固定子との間のエアギャップ長は、変化する。

【0003】 例えば、図7に示すような可変ギャップ偏心形モータでは円筒状モータケース10の内部に円筒状の偏心可動子12を収容し、その可動子12の内部に円柱状の界磁用固定子14を設置して、その固定子14の外周円即ち各磁極片16の輪郭線がなす円とケース10の内周円とを同心円にし、且つ、可動子12の中心を固定子14の中心に一致させた際、可動子12の内、外周円と固定子14の外周円とを同心状にする。そこで各磁極鉄心18の界磁コイル20に所定の励磁電流を流すと、各磁極片16を適宜N極或はS極に磁化して、円状に移動する磁界を発生させることができる。このため、可動子12は発生磁界から吸引力を受け、磁化した磁極片16に吸着される。しかも、可動子12に対する吸引力の作用位置は磁界の移動に伴って円周に沿って移動し、吸着位置も同様に移動する。そして、移動磁界が1回転すると、可動子12は固定子16に対し、転動接触して偏心揺動しながらエアギャップ長を変え、可動子12の内周長と固定子16の外周長の差だけ回転する。この可動子12の回転力は歯車結合方式等により外部に取り出す。

【発明が解決しようとする課題】

【0004】 このような従来の可変ギャップ偏心形モータを改良して、特性の劣化がなく、振動が小さくて、低速大トルクの可変ギャップ偏心形モータとして、図2に示すような可変ギャップ偏心形モータを開発し、特願平2-114490として、開示した。

【0005】 この可変ギャップ偏心形モータは、円状に移動磁界を発生する円形の界磁用固定子20とその発生磁界から吸引力を受け、円状に吸引力の作用位置が移動する円形の偏心可動子34とを備えるものである。そして、上記固定子20は、円筒状ケース22の内面に磁極片30、…を配設したものから成り、該磁極片30、…は、ケース22の内周面に沿って固設された磁極鉄心24、…(図では6極)に界磁コイル26、…を嵌着したもので構成される。この固定子20の内部には、リング状に形成してその内面に多数の歯32を設けた可動子34を固定子20と非接触状態で収納し、その可動子34の内部に、可動子34の内歯32と噛み合う外歯36とケース22外に一端が突出する出力軸38を有する出力用回転歯車40を設置する。尚、内歯32の歯先円の半径は、外歯36の歯先円より、やや小さくなるように、構成されている。

【0006】 上記偏心可動子34からは、出力軸38の

軸方向と平行に突子としてのピン46、48が突設されており、このピン46、48は、モータケース22の内側面に設けた円筒状の変位規制孔50、52中に、遊挿されることにより、可動子の内歯32は、回転歯車40の外歯とは噛合可能な状態で、且つ、固定子の内周面には非接触状態を保ち、磁界の移動に伴って、前記規制孔の中心に対して、ピン46、48は回転運動を行い、可動子34は、出力軸中心に対してエアギャップ間を偏心揺動運動を行う。かくして、可動子34が転動し、その各位置を固定子22と出力用回転歯車40との間のギャップ長を直径にして回転運動させながら偏心揺動運動すると、その内歯32は内部に設置された出力用回転歯車40の外歯36と常に一部で噛み合い、その噛み合い箇所を歯車40の外周に沿って順次移動できる。このため、出力用回転歯車40には偏心可動子34の転動力がそれ等の噛み合い箇所を通じて順次伝わり、一定方向の回転力が発生する。従って、出力軸38を通じてその回転力を外部に取り出すことができる。

【0007】この方式は、機構が簡単で、高トルクが得られる利点があるが、可動子が偏心揺動運動するとき、ピン46、48が、変位規制孔50、52内を高速で移動するので、摩擦、衝撃音が発生して、騒音の原因となる欠点がある。

【0008】更に、コイル26、…への電流の供給を断ったとき、固定子20と可動子34との間の吸引力が無くなるので、可動子34の内歯32と出力軸を有する回転歯車40の外歯36との間の噛み合う力が消失すると共に、回転歯車40は、出力軸から慣性力による回転力を受けるので、外歯36は内歯32に力を加えて、突き放す動作をするが、この際、ピンはこの動きを阻止することなく、規制孔50、52中を他側の内周面に容易に移動するので、両者の噛み合い状態にゆるみ(いわゆるガタ)を生じるおそれがあった。

【0009】又、このことは、非通電時に、出力軸を通して、外歯36から内歯32に軽い回転力が加わった場合であっても、一部の歯車同志が衝突して、歯先に大きな衝撃力が作用し、歯車に損傷が生じるおそれがあった。

【発明の目的】

【0010】本発明は、このような問題点に着目してなされたものであって、運転音が静かで、非通電時の偏心可動子の内歯と回転歯車との噛み合いを保持することのできる可変ギャップ偏心形モータを提供することを目的とするものである。

【発明の構成】

【0011】本発明の要旨を、理解を容易にするため、一実施例を示す図1と、先行技術を示す図2とを参照しながら説明するが、これは本発明を実施例に限定するものではない。図2は、変位規制孔と突子との係合構造以外は、その構成が、本願実施例と同じであって、本願実

施例における部材と機能を同一にする部材には、同一の番号が付されている。尚、図1は、本願発明の一実施例を、図2におけるA-A断面に相当する方向からみた断面図である。本願可変ギャップ偏心形モータは、円状に移動磁界を発生する界磁用固定子20と、この固定子20の内側に、前記移動磁界から吸引力を受け、且つ、その吸引力の作用位置が移動するリング状偏心可動子34と、この可動子34の内周面に刻設された内歯32に噛み合うことのできる外歯36と、出力軸38とを備えた内側歯車40と、前記固定子20、偏心可動子34及び内側歯車40を所定の関係位置に位置決めして収納するモータケース22とを備え、前記偏心可動子34から、前記出力軸38と平行に突設した複数の突子46、48を、前記モータケース22に設けた円筒状の変位規制孔50、52に遊挿することにより、偏心可動子が固定子20と非接触状態で偏心揺動して、内側歯車40を回転駆動するように構成して成る可変ギャップ偏心形モータにおいて、前記複数の突子46、48の夫々が、該突子と変位規制孔の内面との間に介装された弾性部材により、該規制孔の中央付近に弾発力によって、支持されていることを特徴とする可変ギャップ偏心形モータにある。

【0012】更に、上記の場合と出力の取り出し方法が異なるものとして、円状に移動磁界を発生する界磁用固定子75と、該固定子の内側に、前記移動磁界からの吸引力を受け、且つ、その吸引力の作用位置が移動するリング状偏心可動子74と、該偏心可動子の内周面に沿って刻設した内歯73に噛合可能な外歯を備えた内側歯車70と、前記固定子及び内側歯車を所定関係位置に固定状態で支持するモータケース72と、該モータケースに回転自在に支持され、前記偏心可動子との対面部77を有する出力軸76とを備え、前記偏心可動子から、その回転平面と直交する方向に突設した複数の突子79、79を、前記出力軸の対面部に設けた円筒状の変位規制孔78、78に遊挿することにより、前記偏心可動子が前記固定子と非接触状態で偏心揺動して、前記出力軸を回転駆動するように構成して成る可変ギャップ偏心形モータにおいて、前記突子の夫々が、該突子と該突子を収納する変位規制孔の内面との間に介装された弾性部材によって、該変位規制孔の中央付近に弾発力によって変位自在に支持されていることを特徴とする可変ギャップ偏心形モータにある。

【0013】上記の如き構成により、固定子20の各界磁コイル26、…に順次電流が流れると、移動磁界が発生し、吸引力が、偏心可動子34に作用する。これによって、可動子は、固定子の内周面に沿って転動するが、突子46、48の動きを変位規制孔が規制するので、偏心揺動運動を行いつつ、その内歯32は、内側歯車40の外歯36との噛み合い点を順次移動しつつ、噛合することによって、1回転すると、内、外歯の歯数差だけ、

出力軸を回転駆動する。この際、突子は、変位規制孔内周面に沿って摺動するが、突子と変位規制孔内面との間の弾性部材の存在により、変位規制孔内周面と突子とは直接接触することがなくなるので、摩擦音や衝撃音が発生しない。又、固定子が無励磁の場合は、各突子は規制孔の中央付近に向けて付勢されるので、内外歯の噛み合いに弛みが生じない。従って、外部からの衝撃力に対しても多数の歯が全体でこれを吸収するので、ショックを軽減し、歯の損傷等が皆無となる。

【0014】

【実施例】以下、添付図面に基づいて、本発明の実施例を説明する。図1は、本発明を適用した可変ギャップ偏心形モータの内部構造を示すもので、先行技術を示す図2とは、変位規制孔50、52と突子としてのピン46、48との係合構造が異なるのみで、他の構成は、同一であるので、図2をも参照しながら説明する。尚、図1において、先行技術と同一の機能を有する部分には同一の番号を付してあり、また、図1は、図2における、A-A断面に相当する方向からみた図である。図1中、20は円筒状の界磁用固定子、24はその円周に沿って等間隔に配設した6個の磁極鉄心、26(26ω1、…、26ω6)は、各磁極鉄心24にそれぞれ嵌まる界磁コイル、28は、それらの磁極鉄心24と界磁コイル26を支持する磁気枠である。尚、界磁用固定子20の内周面は、各磁極鉄心24の磁極片30により形成される。

【0015】この界磁用固定子20の内部に、リング状部材の内周面に沿って内歯32を設けた偏心可動子34を各磁極片30と非接触状態に収納し、磁気回路を形成する。しかも、磁界が作用して可動子34の一部が固定子20の磁化した磁極片30に吸引された時に、その磁気回路を形成する磁極片30と可動子34の一部との間のエアギャップを通る磁束密度を大きくするため、そのギャップ長を最小にする。なお可動子34の外周面にグリースを塗り、仮に接触してもその摩擦力を小さなものにする。更に、可動子34の内部に、その内歯32と噛み合う外歯36と、出力軸38とを有する内側歯車40を設置し、その軸38をモータケース22に設けた2個の軸受42、44で支える。尚、内歯32の歯先円の半径は、外歯36の歯先円より、やや小さくなるように、構成されている。

【0016】以上において説明した構成は、本発明者による前記先行技術と何等変りはない。本発明の特徴的な構成は、可動子34の変位域を一定の範囲に限定する変位規制孔と、可動子との結合構造にある。変位規制孔50、52は、モータケース22をなす一侧の側面板21に、該側面板の中心を挟んで対称位置に穿設した一對の円筒状凹部から成り、この変位規制孔50、52中に、可動子34から、出力軸38と平行に突設した突子としてのピン46、48が、遊挿されている。ピン46、4

8と、変位規制孔の内周面との間には、弾性部材としての、発泡ゴムから成る、弾性リング51、53が、介装されることにより、非励磁状態においては、ピン46、48は変位規制孔50、52の中心方向に、リング51、53の弾発力によって付勢され、位置決めされて成るものである。

【0017】発泡ゴム素材は、空隙率の高い、従って見かけ比重の小さい素材により構成すれば、磁極による吸引力に比して、その弾発力は無視できる程度に小さく設定でき、しかも伸縮率は大きくなるので、ピンの変位を実質的に妨げることがない。

【0018】図3は、本発明の他の実施例の要部を示すもので、変位規制孔50中において、これに遊挿されているピン46に一端が固着し、該ピンから変位規制孔50の内周面に向って、放射状をなすように複数のコイルバネ60、60…を介設し、これらコイルバネの他端を変位規制孔内周面側に止着したものである。他側の変位規制孔についても全く同様である。

【0019】図4は、本発明の更に他の実施例の要部を示すもので、変位規制孔の直径方向の切断面から見たものである。この場合は、ピン46に一端が止着し、他端が変位規制孔50の内面に止着されているつまきバネ62によって、ピン46を、規制孔50の中央付近に弾発的に支持したものである。

【0020】このような構成から成る本願モータの動作を以下に説明する。図5は、上述した各界磁コイル26の接続を示す図であり、図6は、その6相2励磁方式による界磁モードを示す図である。図中54(54P1、…54P6)は各界磁コイル26(26ω1、…26ω6)の一侧端子、56はそれ等の他端子を全て結ぶニュートラル線である。又、矢印方向は各界磁コイル26における電流の方向を示し、ψ(ψ1、…ψ6)は、各界磁コイル26に発生する磁束を示す。

【0021】このような可変ギャップ偏心形モータを起動する場合、界磁モードの順番に従ってパルス電圧を2端子54の間に印加し、矢印方向に直流のパルス電流を流して、2個ずつ界磁コイル26を励磁する。まず、界磁コイル26ω1、26ω2の2端子54P1、54P2の間に電圧を印加して矢印方向に電流を流すと、各コイル26ω1、26ω2に発生する磁束ψ1とψ2は加わって、各磁極鉄心24θ1、24θ2には磁束ψ1+ψ2が通る。その際、磁極鉄心24θ1の磁極片30はN極となり、磁気枠28の側がS極になる。又、磁極鉄心24θ2では対応箇所が反対の極になる。この磁束ψ1+ψ2は可動子34の一部と交鎖し、その部分の単位面積当りに $F = \{(\psi_1 + \psi_2) / A\}^2 / 2\mu_0$ の式で示される吸引力を作用する。但し、Aは磁極鉄心の断面積、μ0は真空の透磁率である。可動子34は、両磁極鉄心24θ1、24θ2の方向に移動し、その最下部が両磁極片30の中間位置に最も接近する。この結果、可

動子34の最上部にある内歯32の一部が出力用回転歯車40の同様位置にある外歯36の一部と良く噛み合う。しかも、可動子34の内歯32と出力用回転歯車40の外歯36と噛み合う箇所は最上部付近のみであり、その他は外れている。

【0022】次に、界磁コイル26ω2、26ω3の2端子54P2、54P3に、同様にパルス電圧を印加して磁束φ2、φ3を発生させると、可動子34が吸引されて両磁極鉄心24θ2、24θ3の方向に移動し、その左下部が両磁極片30の中間位置に最も接近する。そこで、可動子34の右上部にある内歯32の一部が出力用回転歯車40の同様位置にある外歯36の一部と良く噛み合うがその付近以外では全て外れる。以下、順次界磁コイル26ω3と26ω4、コイル26ω4と26ω5、26ω5と26ω6、26ω6と26ω1の順にパルス電圧を印加し、移動する磁界を発生する。その後、モータの停止まで円状に移動する磁界の発生を繰り返す。ちなみに、1励磁方式にすると、切り換えの瞬間に可動子34に対する吸引力がなくなるため、2励磁方式にして常に吸引力を作用させる。

【0023】このようにして、界磁固定子22で円状に移動する磁界を発生すると、偏心可動子34に対する吸引力の作用位置も円状に移動するため、可動子34は磁界の移動に伴って回転しながら偏心揺動運動する。このように可動子34が回転し、その各位置を固定子22と内側歯車40との間のギャップ長を直径にして回転運動させながら偏心揺動運動すると、その内歯32は内部に設置された内側歯車40の外歯36と常に一部で噛み合い、その噛み合せ箇所を歯車40の外周に沿って順次移動できる。可動子34から突出する各ピン46、48は、弾性部材51、53、60、62の弾発力に抗して、界磁用固定子20の内径と可動子34の外径との差にほぼ等しい長さを直径とする円運動を行うが、ピンと内周面との直接接触は生じない。

【0024】かくして、内側歯車40には偏心可動子34の各回転力が噛み合い箇所にある内歯32から外歯36へ順次伝わり、一定方向の回転力が発生する。その際、可動子34の内歯32の歯数と内側歯車40の外歯36の歯数との間に両者のギャップ長に相当する歯数差を設けると、内側歯車40の回転速度は移動磁界の速度に比べ、(可動子34の歯数-内側歯車40の歯数)/(可動子34の歯数)に当る減速比で回転する。例えば、可動子34の歯数を60、内側歯車40の歯数を58とすると、減速比は30分の1になる。従って、内側歯車40の出力軸38から低速大トルクの回転力を外部に取り出すことができる。尚、磁界の移動速度は各界磁コイル26に対するパルス入力によって行なわれるため、内側歯車40の回転速度はそのパルス周波数を変えることにより適宜変更できる。しかも、起動停止も容易であり、一般のモータでその回転数や位置検出に用いられる

エンコーダー、タコゼネレータ等の装置も当然不要になる。

【0025】図7は、本発明の更に他の実施例を示すもので、図1に示した実施例においては、偏心可動子34が、変位規制孔50、52によって回転を阻止されることにより、内側歯車が回転駆動されるものであったが、この場合は、反対に、内側歯車70がモータケース72側に回転不能に固設されており、該内側歯車70の外歯71と噛合する内歯73を有するリング状偏心可動子74は、界磁用固定子75が発生する移動磁界が1回転すると、偏心揺動しつつ内側歯車70の廻りを両歯車の歯数差だけ回転するように構成されている。この回転力は、内側歯車70の中心軸線の延長方向に、中心軸を有する出力軸76に伝達されて出力する。回転力の伝達機構は、出力軸76を、その基部においてフランジ状に径を拡大して設けた可動子との対面部77に変位規制孔78、78を設け、これに、可動子の回転平面と直交する方向に突設した突子としてのピン79、79を遊挿し、且つ、該ピンを弾性部材80によって該規制孔78、78の中央に向けて付勢する状態で、支持したものである。81は、モータケース72と出力軸76とに介挿された軸受である。他の作用は、前記実施例と全く同じである。

【0026】

【効果】本発明によれば、可動子に突設した突子と変位規制孔の内周面との間には、弾性部材が介装されているので、突子とこれを収納する変位規制孔との間の騒音が殆ど発生せず、運転音が著しく静かになる。又、無励磁状態になると、可動子34が、弾性部材によって、変位規制孔の中央付近に保持されるので、内歯32、73と外歯36、71の係合状態に弛みが生じることがなく、出力軸を介して加えられる外部からの衝撃力に対しても、衝撃力を、歯車の多数の歯で受けるので、歯一つ一つに加わる力は、相対的に小さくなり、その損傷が防止される。又、磁極の吸引力に比して、弾性部材の弾発力は、無視できる程度に設定して、十分に目的を達成できるので、可動子を高速揺動運動させても、追従性に優れ、高い出力を取り出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の一実施例を示す断面図である。

【図2】図2は、本発明の先行技術を示す説明図である。

【図3】図3は、本発明の他の実施例の要部を示す説明図である。

【図4】図4は、本発明の更に他の実施例の要部を示す説明図である。

【図5】図5は、本発明にかかるモータの各界磁コイルの接続図である。

【図6】図6は、本発明にかかるモータの6相2励磁方

9

式による界磁モード図である。

【図7】図7は、本発明の、更に他の実施例を示す断面説明図である。

【図8】図8は、従来技術の一例を示す説明図である。

【符号の説明】

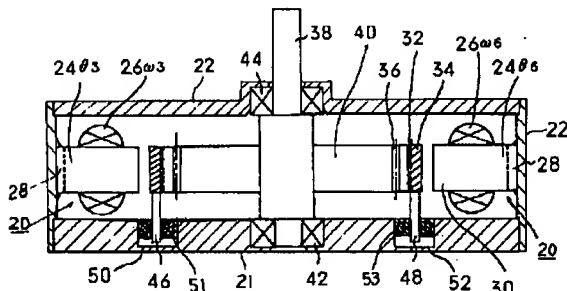
20, 75 固定子
22, 72 モータケース
24 磁極鉄心
26 界磁コイル
30 磁極片

32, 73 内歯
34, 74 可動子
36, 71 外歯
38 出力軸
40 内側歯車
42, 44 軸受
46, 48, 79 ピン
50, 52, 78 変位規制孔
51, 53, 80 弾性部材

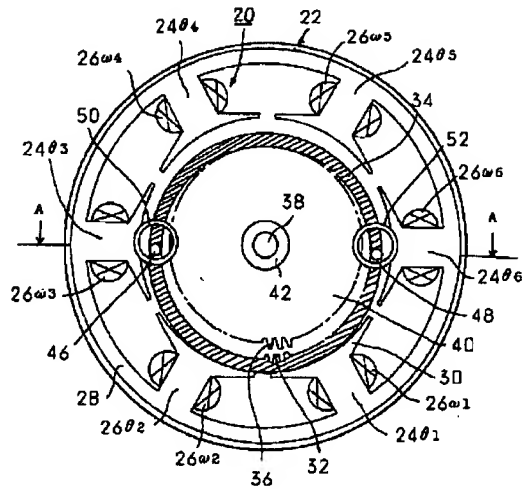
10

10

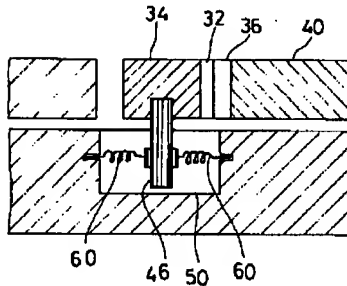
【図1】



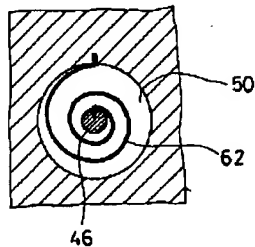
【図2】



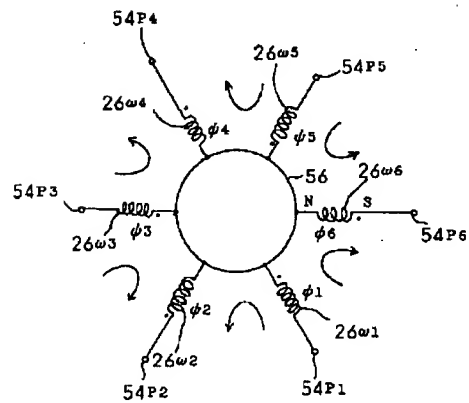
【図3】



【図4】



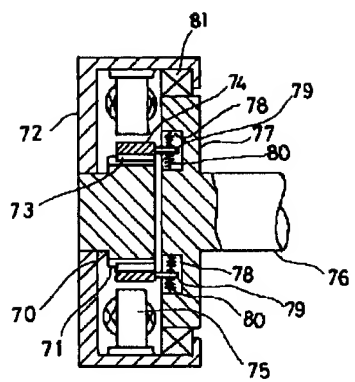
【図5】



【図6】

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|---|---|---|---|---|---|
| $\phi 1$ | | | | | | |
| $\phi 2$ | | | | | | |
| $\phi 3$ | | | | | | |
| $\phi 4$ | | | | | | |
| $\phi 5$ | | | | | | |
| $\phi 6$ | | | | | | |

【図7】



【図8】

